桑原義晴*: 植物の幼苗について**

Yoshiharu KUWABARA*: On the weed seedlings**

1. 幼苗研究の現状　植物の幼苗について研究された専門的な文献はきわめて少なく，わずかに，アメリカの Kummer 女史の Weed seedlings (1951)，ソ連の Vassilczenko 博士の Determination of weed seedlings (1965)，わが国では，笠原安夫博士の日本雑草図説 (1968) などが知られているにすぎない。

2. 幼苗研究の意義　植物の幼苗研究には，次に述べるような重要な意義がある。

1) 幼苗の段階で，同属の種や近縁の種を，分類学的にどのようにして識別するかということ，また，一つの分類群に属するそれぞれの種の類縁関係を探究する (系統分類学的研究)。

2) 幼苗には，しばしば，成形では見られない形質の現われることがあるが，このような形質を手掛りとして，その植物の進化の過程を探究する (進化学的研究)。

3) 発芽期や生活史の研究 (生態学的研究)。

4) 組織や器官の形成過程に関するいわゆる形態形成 (morphogenesis) の問題を解明する (形態学的研究)。

3. 幼苗の研究によって得られた現在までの知見　筆者は，1955 年以来，おもに，耕地雑草の幼苗について研究を継続してきたが，その結果，今日までに得られた幼苗に関する系統分類学的な知見は，次のごとくである。

1) 幼苗の形質は，同属の種や近縁の種ほどよく似ている。しかし，幼苗の段階においても，分類学的識別は可能である。

2) 第一葉の形質は，上位の葉と著しく異なることがあり，しかも，第一葉の形質に，系統分類学的な意味をもつことがある。

3) 幼苗の生育の途中で，その植物の進化の過程の一部を示唆していると思われるような形質の認められることがある。

次に，上記の知見について，それぞれ実例を呈示して述べる。

知見　1) 双子葉植物の例として，キク科のヒメムカシヨモギ (図 1) とヒメジョオン (図 2) の幼苗を観察すると，子葉はともに広楕円形であるが，前者の子葉の先端はわずかに突頭になっている。ヒメムカシヨモギの第一葉は楕円形であるが，上葉はしだいに線状長楕円形に変わる。これに対して，ヒメジョオンは第一葉も上葉も広卵形で，ほとんど変化が見られないので，両種の幼苗は明らかに識別される。また，タ

---

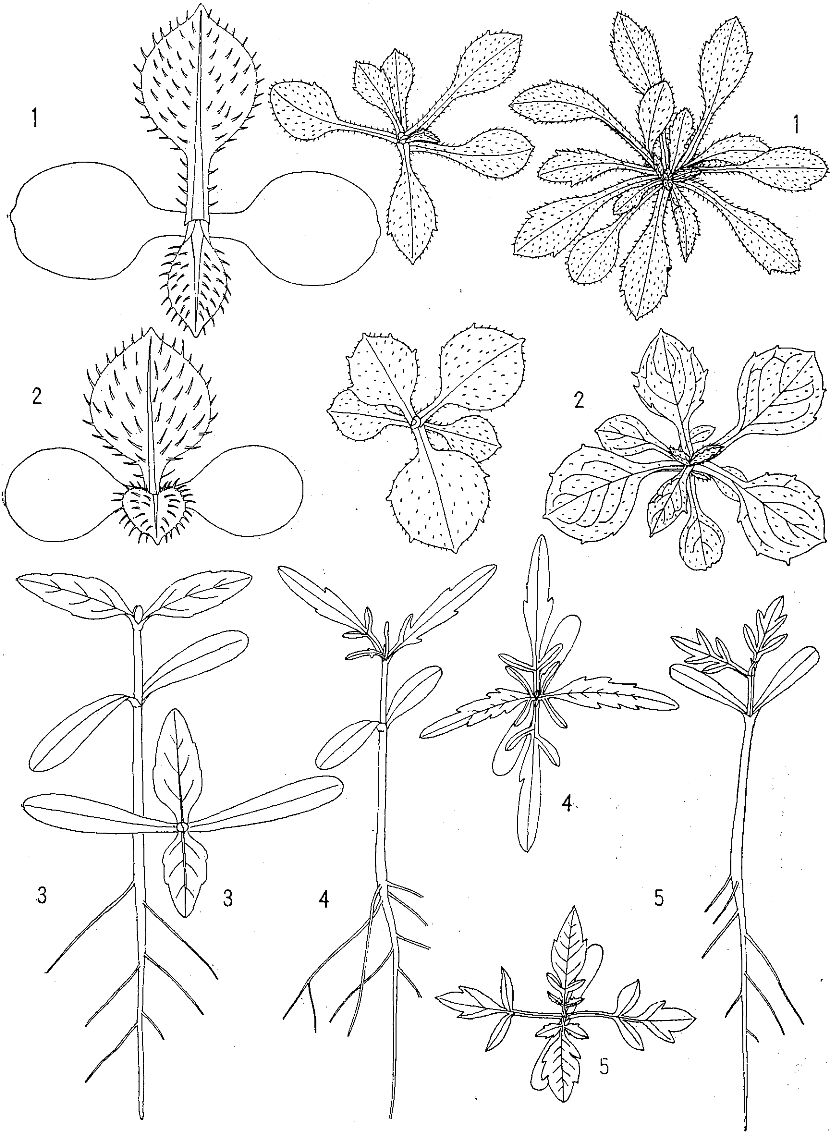
[*] 北海道倶知安高等学校 Kutchan High School, Hokkaido.

[**] 昭和 43 年 9 月 7 日　日本植物学会北海道支部大会において特別講演として発表した.

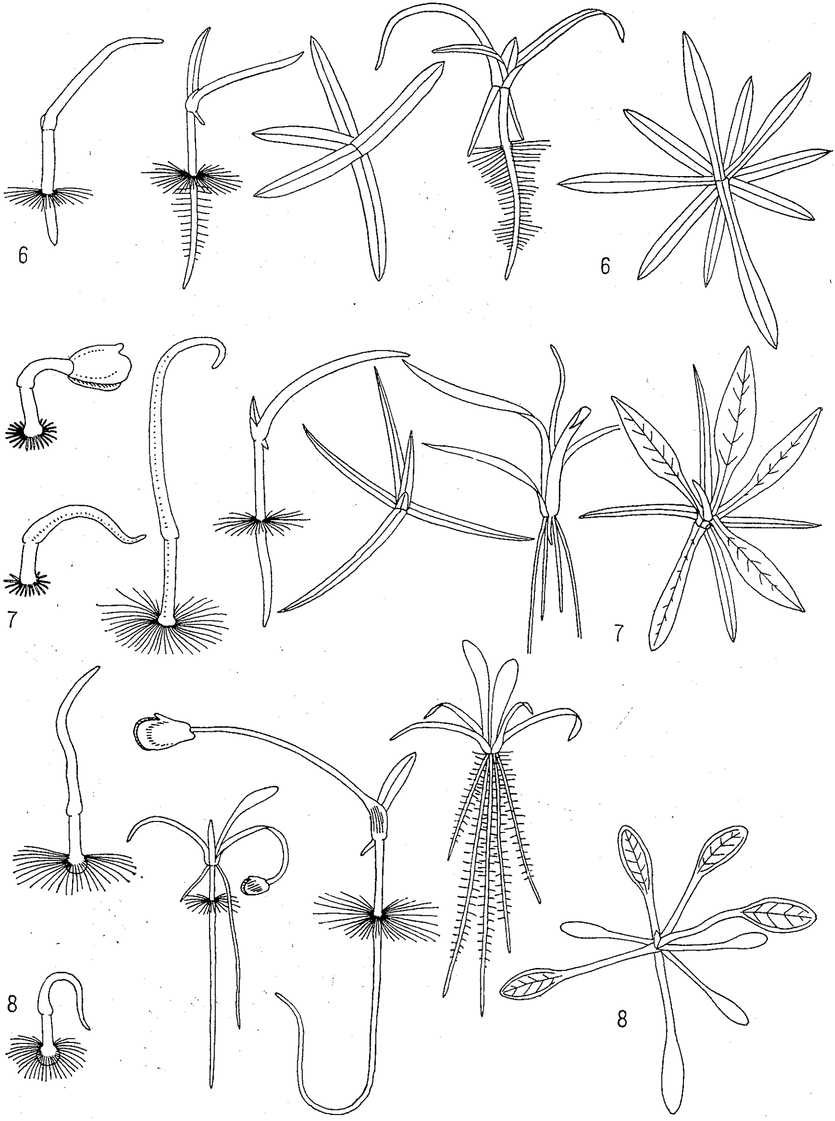
ウコギ (図 3)，エゾノタウコギ (図 4)，アメリカセンダングサ (図 5) の 3 種の子葉はともに倒皮針形であるが，アメリカセンダングサの子葉の先端は切頭である。第一葉は，タウコギは皮針形の単葉で，外向する低い鈍歯があり，茎も葉も黄緑色である。エゾノタウコギは長楕円状皮針形をした 3 深裂の複葉で，きょ歯は内向する。茎や葉は黄緑色で，茎はタウコギよりも細い。アメリカセンダングサは卵形をした 3 深裂の複葉で，きょ歯は外向する。茎や葉は紫かっ色を呈する。次に，単子葉植物の例としてオモダカ科のオモダカ (図 6)，ヘラオモダカ (図 7)，サジオモダカ (図 8) の 3 種の幼苗を比較してみると，子葉鞘はともに線状の円筒形で先は鋭くとがり，基節から多数の根毛を発し，非常によく似ている。第一葉もともに線形で類似しているが，ヘラオモダカは先がしだいにとがっている。これに反して，他の 2 種は先が急にとがっている。上葉は，オモダカは線状皮針形，ヘラオモダカは皮針形，サジオモダカは楕円形となって，形態的な差異がやや明りように現われている。さらに，オモダカ科とは分類群を異にするミズアオイ科のミズアオイ属の発生をみると，発芽初期の形質は，オモダカ科の幼苗と非常によく似ている。このような類似性は，偶然的なものではなく，類縁の近いことを示すものとして注目に価する。

知見　2) a. 第一葉と上位の葉とが著しく異なる例　マメ科のシロツメクサ (図 9) とアカツメクサ (図 10) の第一葉は，ともに腎臓形の単葉で，前者は無毛，後者は有毛である。しかし，第二葉からはともに 3 出の掌状複葉になる。ウスバヤブマメ (図 11) も，第一葉は単葉で円形を呈するが，第二葉以上から 3 出の複葉になる。ウスバヤブマメの子葉は地下生で，地上に現われない。クサネム (図 12) の子葉は地上生で，胚軸に対して左右不相称，また，中央脈に対しても不相称で特異な形質を備えている。第一葉は偶数羽状複葉で，小葉は通常 4 対あるが，上位の葉ほど小葉の数は多くなる。上記のシロツメクサやウスバヤブマメは，第二葉から複葉になる例であるが，その他の複葉植物について観察してみると，第二葉までが単葉で，第三葉以上から複葉になるものもある。キツネノボタンやヒメヘビイチゴなどがその例で，さらに，四〜五葉，あるいはそれ以上の葉からしだいに複葉になるものに，カキネガラシ，スカシタゴボウ，マメグンバイナズナ，オオダイコンソウなどがある。しかし，複葉植物のなかには，第一葉から複葉になる植物もある。カタバミがその例である。第一葉と第二葉あるいはそれ以上の上位の葉とが著しく異なる生物学的な意義はあまり判明しないが，おそらく，複葉をもつ植物は，単葉をもつ植物からしだいに進化したのではないかと推察される。

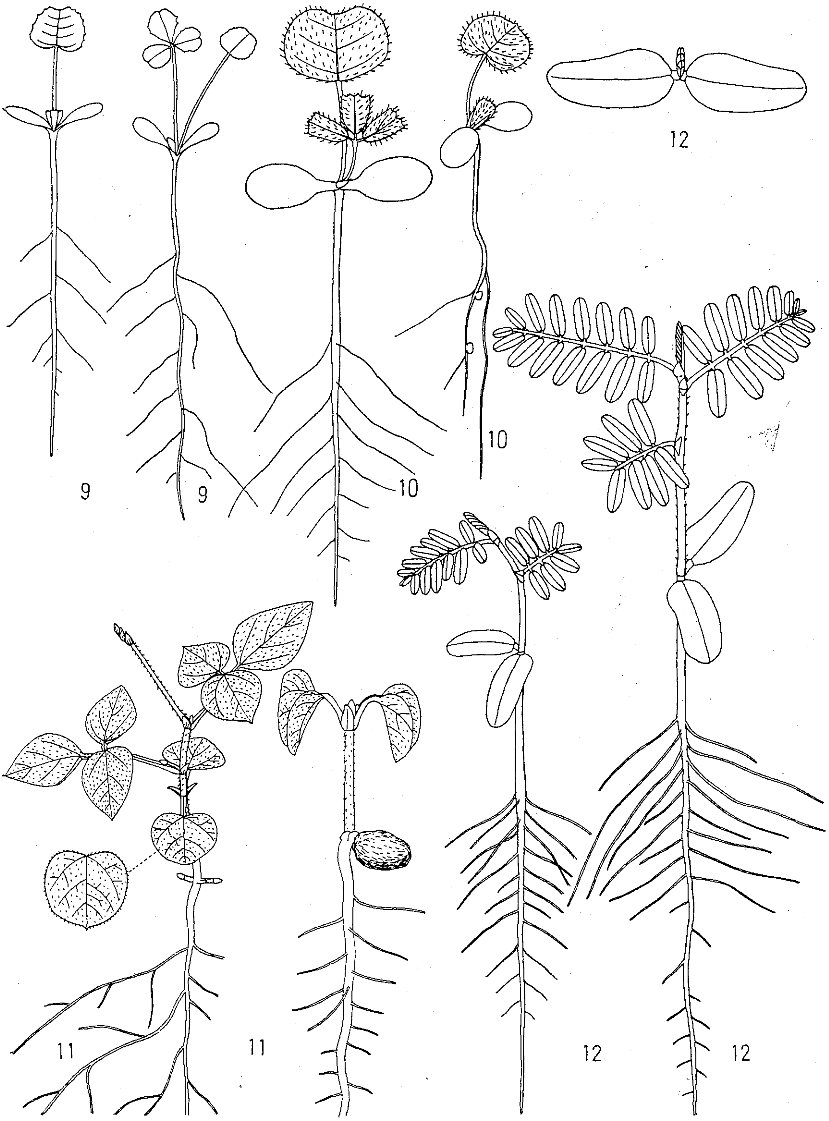
b. 第一葉が系統分類学的な意義をもつ例　イネ科植物の幼苗の第一葉の形質に，系統分類学的な意味のあることが，はじめ，ソ連の植物学者 Avdulov (1931) によって注目された。Avdulov は，イネ科植物の第一葉の開出方向は，系統的な分類群によって，二つの型に分かれるとして，ウシノケグサ亜科のように垂直に開出する型を



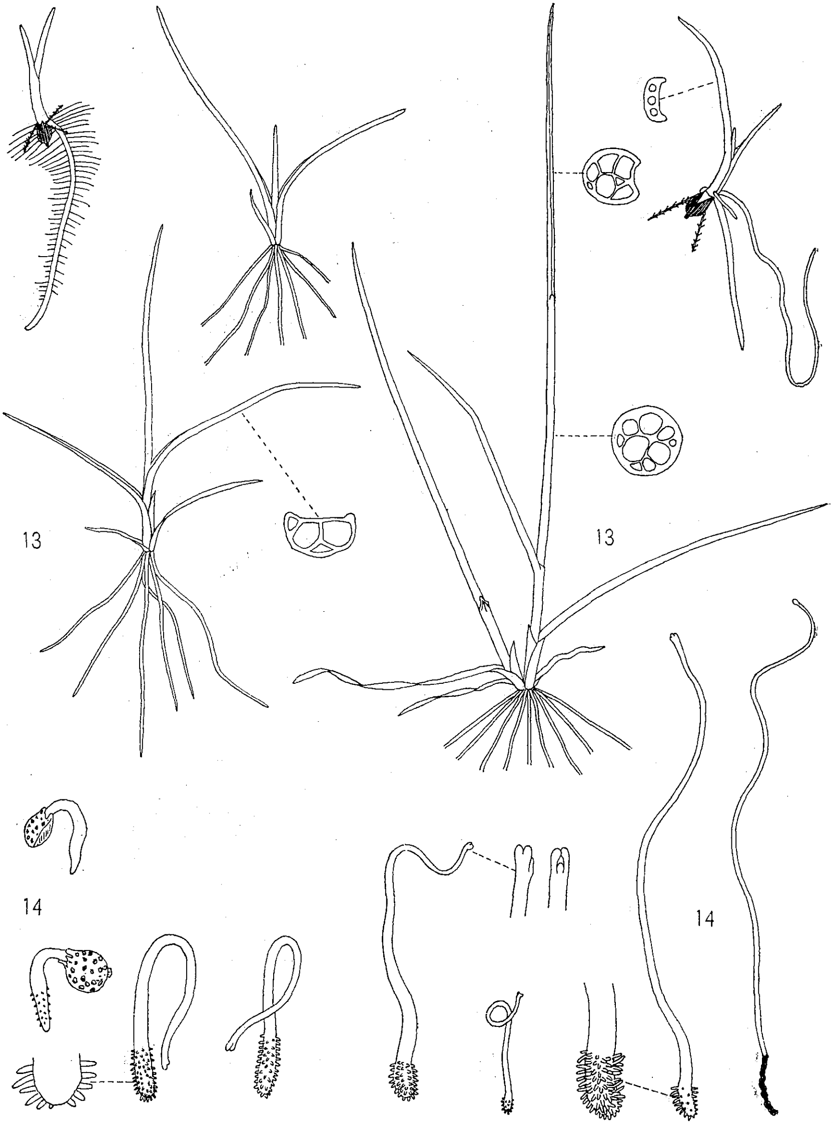
Figs. 1–5. Weed seedlings. 1: *Erigeron canadensis*. 2: *E. annuus*. 3: *Bidens tripartita*. 4: *B. radiata* var. *pinnatifida*. 5: *B. frondosa*.



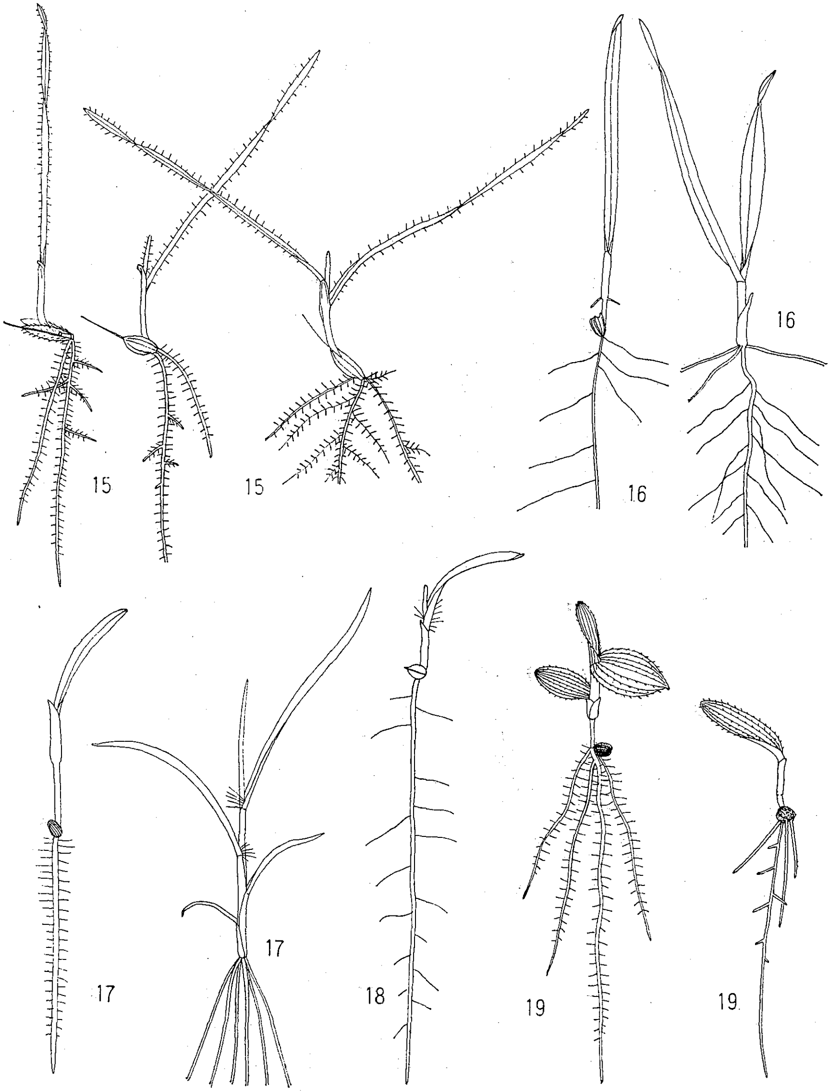
Figs. 6-8. Weed seedlings. 6: *Sagittaria trifolia*. 7: *Alisma canaliculatum*. 8: *A. plantago-aquatica* var. *orientale*.



Figs. 9-12. Weed seedlings. 9: *Trifolium repens*. 10: *T. pratense*. 11: *Amphicarpaea edgeworthii* var. *trisperma*. 12: *Aeschynomene indica*.



Figs. 13–14. Weed seedlings. 13: *Scirpus komarovii*. 14: *Cuscuta japonica*.



Figs. 15-19. Weed seedlings. 15: *Bromus mollis*. 16: *Briza maxima*. 17: *Eragrostis japonica*. 18: *Paspalum dilatatum*. 19: *Isachne globosa*.

Festucoid type，キビ亜科のように斜上に開出する型を Panicoid type と呼んだ。しかし，筆者の観察によると，第一葉の開出の方向に，垂直，斜上，水平と三つの型のあることが分かった。

ハマチャヒキ (図 15) やコバンソウ (図 16) のように，第一葉が線形または広線形で，垂直に開出する形質をもつ分類群は，二，三の例外を除くと，ほとんど大部分がウシノケグサ亜科 (Festucoideae) に属する型である。また，コゴメカゼクサ (図 17) のように，第一葉が広線形で，斜上に開出する形質をもつ分類群は，ほとんどスズメガヤ亜科 (Eragrostoideae) に属する型であり，シマスズメノヒエ (図 18) やチゴザサ (図 19) のように，第一葉が狭皮針形か楕円形ないし狭卵形で，斜上または水平に開出する分類群は，キビ亜科 (Panicoideae) に属する型である。

また，葉身の長さと幅との比の価を，上記の三つの亜科について比較してみると，ウシノケグサ亜科はおおよそ 15〜35，スズメガヤ亜科は 3.5〜15，キビ亜科は 1.5〜5.5 で，それぞれ有意な差が認められた。

このように，イネ科植物の第一葉の開出方向 (垂直—斜上—水平) と葉身の形態的変化 (線形—狭皮針形—狭卵形) とが相対応しており，しかも，このような形質が，系統的な分類群と関連のあることは非常に興味深いことである。

知見　3) イグサ科のコホタルイ (図-13) の第一葉はやや肥厚し，線形で先はとがり，表面は溝状に浅くくぼんでいる。生育がすすんで円柱状の茎が出はじめると，葉鞘だけの葉を生じ，葉身をつけた古い葉は，しだいに枯死する。また，ヒルガオ科のネナシカズラ (図 14) は，発芽当初，根端近くまで短い側根を生じ，地中より水分や養分を吸収するが，宿主 (オオヨモギ) の根もとに移植すると，間もなく茎は宿主にからみつき，新たに寄生根を生じ，宿主より養分を吸収するようになる。この時期には，すでに地中の部分は枯死し，根としてのはたらきは一切停止する。生育の過程におけるコホタルイのような形態の変化や，ネナシカズラのような生活様式の変化は，おそらく，進化の長い行程の一部を，個体発生の過程で発現するのではないかと推察される。

上述のように，幼苗の研究には数々の重要な意義があるので，将来この方面の研究を一層開拓して，植物幼苗学の発展を期したい。

Summary

I have been making a study of arable land weed seedlings since 1955. The results that I have gained through my research are as follows.

I) The shape of weed seedlings is very alike in the species of the same genus and in the species of near-relation, but it is possible to discriminate them taxonomically on the seedling stage.

For example, the seedlings of *Erigeron canadensis* L. in Compositae, re-

semble very much those of *E. annuus* L. but they are distinguishable by the shape of leaves. The three species of Alismataceae such as *Sagittaria trifolia* L., *Alisma canaliculatum* A. Br. et Bouché, and *A. plantago-aquatica* L. var. *orientale* Samuels., are very much alike in the first term of germination, but when the seedlings grow a little, each of them show their characteristics respectively.

II) We often recognize that the shape of the first leaf is quite different from that of the upper leaves and, moreover, the first leaf has systematic significance.

For example, the first leaves of *Trifolium repens* L. and *T. pratense* L. in Leguminosae are both reniform simple leaves, but the second leaves are trifoliate. The leaves of *Bromus mollis* L. and *Briza maxima* L., which belong to the group of Festucoideae, are linear, spreading perpendicularly, while in *Eragrostis japonica* Trin., which belong to Eragrostoideae, the first leaf is broady linear and spreads ascendently. The first leaf of the group belonging to Panicoideae such as *Isachne globosa* O. Kuntze are elliptic and spreads almost horizontally.

III) On the growth stage of seedlings, we often recognize the evidence that shows a part of their evolutional process.

When *Scirpus komarovii* Roshev. and *Cuscuta japonica* Choisy grow into adult form from juvenile one, they show their changes in morphological development and mode of life.

文　献

1) Hoshikawa, K.: Systematic significance of underground organs of grass seedlings. Proc. Jap. Soc. Plant. Tax. **2** (2) (1968). 2) Kummer, A.P.: Weed seedlings (1951). 3) 笠原安夫：日本雑草図説 (1968). 4) 桑原義晴：北海道地方の農耕地に生ずる雑草の種実と幼苗，北陸の植物 **4**(1)-**7**(2) (1955-58). 5) ——：農耕地に生ずる雑草の成長過程ならびに種実と幼苗の分類学的特長，北陸の植物 **7**(3)-**9**(4) (1958-61). 6) Kuwabara, Y.: The first seedling leaf in grass systematics. Journ. Jap. Bot. **35**(5) (1960). 7) ——: On the shape and the direction of leaves of grass seedlings. Journ. Jap. Bot. **36**(11) (1961). 8) ——: On the taxonomic characters of grass seedlings. Hokuriku Journ. Bot. **10**(1)-**12**(2) (1961-63). 9) Vassilczenko, T.: Determination of weed seedlings (1965).